

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): NAKAYAMA, et al.
Serial No.: Not yet assigned
Filed: March 11, 2004
Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 11, 2004

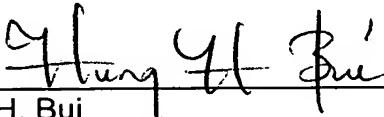
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-067978, filed March 13, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Hung H. Bui

Registration No. 40,415

HHB/alb
Attachment
(703) 312-6600

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 3月13日

出願番号 Application Number: 特願2003-067978

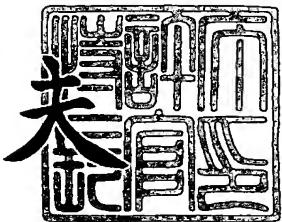
[ST. 10/C]: [JP2003-067978]

出願人 Applicant(s): 株式会社 日立ディスプレイズ

2003年11月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願

【整理番号】 330200262

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

【氏名】 中山 貴徳

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

【氏名】 内田 剛志

【特許出願人】

【識別番号】 502356528

【氏名又は名称】 株式会社日立ディスプレイズ

【代理人】

【識別番号】 100083552

【弁理士】

【氏名又は名称】 秋田 収喜

【電話番号】 03-3893-6221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014579

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各画素に映像信号が供給される画素電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えたものであって、

前記対向電極に印加される基準信号に対して、

前記映像信号の信号振幅が、その最小近傍にて、増加するにともない正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が増加するようにし、

前記映像信号の信号振幅が、さらに増加するにともない前記平均値が減少するようにし、

前記映像信号の信号振幅が、その最大近傍にて、増加するにともない前記平均値が増加するように、

前記各階調電圧を形成して前記画素を駆動する手段を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が、

該映像信号の信号振幅の最小から最大にかけて、増加から減少に変化する点が極大点で、減少から増大に変化する点が極小点であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記極大点から極小点に至る映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は単調に変化していることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記映像信号の信号振幅の最小から極大点にかけて、および極小点から最大にかけて、該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は単調に変化していることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記映像信号の信号振幅の最小における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は、前記極小点における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値より小さいことを特徴

とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記映像信号の信号振幅の最大における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は、前記極大点における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値より大きいことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 各画素に映像信号が供給される画素電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えたものであって、

前記対向電極に印加される基準信号に対して、

前記映像信号の表示階調が、その最小近傍にて、増加するにともない正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が増加するようにし、

前記映像信号の表示階調が、さらに増加するにともない前記平均値が減少するようにし、

前記映像信号の表示階調が、その最大近傍にて、増加するにともない前記平均値が増加するように、

前記各階調電圧を形成して前記画素を駆動する手段を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】 前記映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が、該映像信号の表示階調の最小から最大にかけて、増加から減少に変化する点が極大点で、減少から増大に変化する点が極小点であることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記極大点から極小点に至る映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は単調に変化していることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記映像信号の表示階調の最小における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は、前記極小点における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値より小さいことを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記映像信号の表示階調の最大における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は、前記極大点における該映像

信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値より大きいことを特徴とする請求項9に記載の液晶表示装置。

【請求項12】 表示階調の最小を白表示、最大を黒表示とするノーマリホワイトモードで駆動されることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項13】 表示階調の最小を黒表示、最大を白表示とするノーマリブラックモードで駆動されることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項14】 各画素に映像信号が供給される画素電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えたものであって、

前記対向電極に印加される基準信号に対して、

前記映像信号電圧の振幅の増加とともに、該映像信号の正極電圧は、急激に増加し、緩やかに増加し、再び急激に増加するように少なくとも2つの変局点を有し、該映像信号の負極電圧は、緩やかに減少し、急激に減少し、再び緩やかに減少するように少なくとも2つの変局点を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項15】 各画素に映像信号が供給される画素電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えたものであって、

表示する階調の増大とともに、該映像信号の正極電圧は、急激に増加し、緩やかに増加し、再び急激に増加するように少なくとも2つの変局点を有し、該映像信号の負極電圧は、緩やかに減少し、急激に減少し、再び緩やかに減少するようなくとも2つの変局点を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項16】 各階調電圧を形成する回路に階調分割抵抗を備えるとともに、これら抵抗は7つ以上の抵抗で構成されていることを特徴とする請求項1、7のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項17】 正極用の電圧出力の間にある階調用抵抗の合成抵抗は、負極用の電圧出力の間にある階調用抵抗の合成抵抗より大きいことを特徴とする請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項18】 各画素に映像信号が供給される画素電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えたものであって、

前記対向電極に印加される基準信号に対して、

前記映像信号の信号振幅が、その最小近傍にて、増加するにともない正側の階

調電圧と負側の階調電圧の平均値が増加するようにし、

前記映像信号の信号振幅が、さらに増加するにともない前記平均値が減少する
ようにし、

前記映像信号の振幅が、その最大近傍にて、増加するにともない前記平均値が
増加するように、

前記各階調電圧を形成して前記画素を駆動することを特徴とする液晶表示装置
の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に係り、たとえばアクティブ・マトリクス型の液晶表示
装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

アクティブ・マトリクス型の液晶表示装置は、液晶を介して対向配置される各
基板のうち一方の基板の液晶側の面にたとえばx方向に延在しy方向に並設され
るゲート信号線とy方向に延在しx方向に並設されるドレイン信号線とが形成さ
れ、これら各信号線に囲まれた領域を画素領域として構成し、これらマトリクス
状に配置された各画素領域の集合体を液晶表示部としている。

【0003】

そして、各画素領域には、一方のゲート信号線からの走査信号によって駆動さ
れるスイッチング素子と、このスイッチング素子を介して一方のドレイン信号線
からの映像信号が供給される画素電極を備えている。

【0004】

この画素電極は、前記一方の基板あるいは他方の基板側に設けた対向電極との
間に電界を生じせしめ、この電界によって当該画素領域の液晶の光透過率を制御
するようにしている。

【0005】

液晶の光透過率は、対向電極に印加される基準信号（電圧）に対して画素電極

に印加される映像信号（電圧）がどれだけの電圧差（階調）を有しているかで決まるが、たとえば液晶の分極を防止するため、前記映像信号において正側の階調電圧と負側の階調電圧を生成し、これらをたとえば交互に印加する方式のものが知られている。

【0006】

そして、このような画素駆動において、図12（a）に示すように、前記映像信号の中心電圧をその信号振幅に限らず常に一定にするものが知られている一方において、図12（b）に示すように、該映像信号の中心電圧をその信号振幅が大きくなるに従い小さくするようにする方式のものも知られている。

【0007】

すなわち、映像信号の信号振幅が小さくなるにしたがって正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が対向電極に印加される基準信号に対して増大するよう前に記各階調電圧を形成して画素を駆動するようになっている（特許文献1参照）。

【特許文献1】

特開平7-92937号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このように構成された液晶表示装置は、映像信号の信号振幅を最大と最小の間で切り替えた場合に、具体的には黒→白、あるいは白→黒に表示を切り替えた場合に、図から明らかなように、切り替え前の中心電圧と切り替え後の中心電圧に大きな差が生じてしまうことになる。

【0009】

このことは、切り替え後の状態から見た場合、切り替え直前まで画素の画素電極と対向電極の間に直流電圧が加わっているのと等価になることを意味する。

【0010】

切り替え後にはスイッチング素子によって切り替え後に適した中心電圧が加わるため、画素の画素電極と対向電極の間に直流電圧は無くなるが、液晶分子の電圧変化に対する応答は、数十m sの時間を要するため、応答が完了するまでの間

、光学的には前記直流電圧の影響が残存することになる。

【0011】

このため、この直流電圧の影響により見かけの応答速度が遅くなる現象が生じることになる。

【0012】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、応答速度を向上させることのできる液晶表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0014】

手段1.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、各画素に映像信号が供給される画素電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えたものであって、

前記対向電極に印加される基準信号に対して、

前記映像信号の信号振幅が、その最小近傍にて、増加するにともない正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が増加するようにし、

前記映像信号の信号振幅が、さらに増加するにともない前記平均値が減少するようにし、

前記映像信号の信号振幅が、その最大近傍にて、増加するにともない前記平均値が増加するように、

前記各階調電圧を形成して前記画素を駆動する手段を備えることを特徴とするものである。

【0015】

手段2.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1の構成を前提とし、映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が、

該映像信号の信号振幅の最小から最大にかけて、増加から減少に変化する点が極大点で、減少から増大に変化する点が極小点であることを特徴とするものである。

【0016】

手段3.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段2の構成を前提とし、前記極大点から極小点に至る映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は単調に変化していることを特徴とするものである。

【0017】

手段4.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段2の構成を前提とし、前記映像信号の信号振幅の最小から極大点にかけて、および極小点から最大にかけて、該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は単調に変化していることを特徴とするものである。

【0018】

手段5.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段4の構成を前提とし、前記映像信号の信号振幅の最小における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は、前記極小点における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値より小さいことを特徴とするものである。

【0019】

手段6.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段4の構成を前提とし、前記映像信号の信号振幅の最大における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は、前記極大点における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値より大きいことを特徴とするものである。

【0020】

手段7.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、各画素に映像信号が供給される画素

電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えたものであって、

前記対向電極に印加される基準信号に対して、

前記映像信号の表示階調が、その最小近傍にて、増加するにともない正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が増加するよう以し、

前記映像信号の表示階調が、さらに増加するにともない前記平均値が減少するよう以し、

前記映像信号の表示階調が、その最大近傍にて、増加するにともない前記平均値が増加するよう以、

前記各階調電圧を形成して前記画素を駆動する手段を備えることを特徴とするものである。

【0021】

手段 8.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段 7 の構成を前提とし、前記映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が、該映像信号の表示階調の最小から最大にかけて、増加から減少に変化する点が極大点で、減少から増大に変化する点が極小点であることを特徴とするものである。

【0022】

手段 9.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段 8 の構成を前提とし、前記極大点から極小点に至る映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は単調に変化していることを特徴とするものである。

【0023】

手段 10.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段 9 の構成を前提とし、前記映像信号の表示階調の最小における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は、前記極小点における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値より小さいことを特徴とするものである。

【0024】

手段11.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段9の構成を前提とし、前記映像信号の表示階調の最大における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値は、前記極大点における該映像信号の信号振幅の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値より大きいことを特徴とするものである。

【0025】**手段12.**

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段11の構成を前提とし、表示階調の最小を白表示、最大を黒表示とするノーマリホワイトモードで駆動されることを特徴とするものである。

【0026】**手段13.**

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段11の構成を前提とし、表示階調の最小を黒表示、最大を白表示とするノーマリブラックモードで駆動されることを特徴とするものである。

【0027】**手段14.**

本発明による液晶表示装置は、たとえば、各画素に映像信号が供給される画素電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えたものであって、

前記対向電極に印加される基準信号に対して、

前記映像信号電圧の振幅の増加とともに、該映像信号の正極電圧は、急激に増加し、緩やかに増加し、再び急激に増加するようにななくとも2つの変局点を有し、該映像信号の負極電圧は、緩やかに減少し、急激に減少し、再び緩やかに減少するようにななくとも2つの変局点を有することを特徴とするものである。

【0028】**手段15.**

本発明による液晶表示装置は、たとえば、各画素に映像信号が供給される画素電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えた

ものであって、

表示する階調の増大とともに、該映像信号の正極電圧は、急激に増加し、緩やかに増加し、再び急激に増加するように少なくとも2つの変局点を有し、該映像信号の負極電圧は、緩やかに減少し、急激に減少し、再び緩やかに減少するようにななくとも2つの変局点を有することを特徴とするものである。

【0029】

手段16.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1、7のいずれかの構成を前提とし、各階調電圧を形成する回路に階調分割抵抗を備えるとともに、これら抵抗は7つ以上の抵抗で構成されていることを特徴とするものである。

【0030】

手段17.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段16の構成を前提とし、正極用の電圧出力の間にある階調用抵抗の合成抵抗は、負極用の電圧出力の間にある階調用抵抗の合成抵抗より大きいことを特徴とするものである。

【0031】

手段18.

本発明による液晶表示装置の駆動方法は、たとえば、各画素に映像信号が供給される画素電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えたものであって、

前記対向電極に印加される基準信号に対して、

前記映像信号の信号振幅が、その最小近傍にて、増加するにともない正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が増加するようにし、

前記映像信号の信号振幅が、さらに増加するにともない前記平均値が減少するようにし、

前記映像信号の振幅が、その最大近傍にて、増加するにともない前記平均値が増加するように、

前記各階調電圧を形成して前記画素を駆動することを特徴とするものである。

【0032】

なお、本発明は以上の構成に限定されず、本発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による液晶表示装置の実施例を図面を用いて説明をする。

実施例1.

《全体の等価回路》

図8は、本発明による液晶表示装置の一実施例を示す等価回路図である。同図は等価回路図であるが実際の幾何学的配置に対応させて描いている。

【0034】

液晶を介して互いに対向配置される一対の透明基板SUB1、SUB2があり、該液晶は一方の透明基板SUB1に対する他方の透明基板SUB2の固定を兼ねるシール材SLによって封入されている。

【0035】

シール材SLによって囲まれた前記一方の透明基板SUB1の液晶側の面には、そのx方向に延在しy方向に並設されたゲート信号線GLとy方向に延在しx方向に並設されたドレイン信号線DLとが形成されている。

【0036】

各ゲート信号線GLと各ドレイン信号線DLとで囲まれた領域は画素領域を構成するとともに、これら各画素領域のマトリクス状の集合体は液晶表示部ARを構成するようになっている。

【0037】

また、x方向に並設される各画素領域のそれぞれにはそれら各画素領域内に走行された共通の対向電圧信号線CLが形成されている。この対向電圧信号線CLは各画素領域の後述する対向電極CTに映像信号に対して基準となる電圧を供給するための信号線となるものである。

【0038】

各画素領域には、その片側のゲート信号線GLからの走査信号によって作動される薄膜トランジスタTFTと、この薄膜トランジスタTFTを介して片側のド

レイン信号線D Lからの映像信号が供給される画素電極P Xが形成されている。

【0039】

この画素電極P Xは、前記対向電圧信号線C Lと接続された対向電極C Tとの間に電界を発生させ、この電界によって液晶の光透過率を制御させるようになっている。

【0040】

なお、前記画素電極P Xと対向電圧信号線C Lとの間には容量素子C s t gが形成され、この容量素子C s t gによって画素電極P Xに供給された映像信号は比較的長い時間保持されるようになっている。

【0041】

前記ゲート信号線G Lのそれぞれの一端は前記シール材S Lを超えて延在され、その延在端は走査信号駆動回路Vの出力端子が接続される端子G L Tを構成するようになっている。また、前記走査信号駆動回路Vの入力端子は液晶表示パネルの外部に配置されたプリント基板（図示せず）からの信号が入力されるようになっている。

【0042】

走査信号駆動回路Vは複数個の半導体装置からなり、互いに隣接する複数のゲート信号線G Lどおしがグループ化され、これら各グループ毎に一個の半導体装置があてがわれるようになっている。

【0043】

同様に、前記ドレイン信号線D Lのそれぞれの一端は前記シール材S Lを超えて延在され、その延在端は映像信号駆動回路H eの出力端子が接続される端子D L Tを構成するようになっている。また、前記映像信号駆動回路H eの入力端子は液晶表示パネルの外部に配置されたプリント基板（図示せず）からの信号が入力されるようになっている。

【0044】

この映像信号駆動回路H eも複数個の半導体装置からなり、互いに隣接する複数のドレイン信号線D Lどおしがグループ化され、これら各グループ毎に一個の半導体装置があてがわれるようになっている

また、前記対向電圧信号線C Lは図中右側の端部で共通に接続され、その接続線はシール材S Lを超えて延在され、その延在端において端子C L Tを構成している。この端子C L Tからは映像信号に対して基準となる電圧が供給されるようになっている。

【0045】

前記各ゲート信号線G Lは、走査信号駆動回路Vからの走査信号によって、その一つが順次選択されるようになっている。

【0046】

また、前記各ドレイン信号線D Lのそれぞれには、映像信号駆動回路H eによって、前記ゲート信号線G Lの選択のタイミングに合わせて映像信号が供給されるようになっている。

【0047】

なお、上述した実施例では、走査信号駆動回路Vおよび映像信号駆動回路H eは透明基板S U B 1に搭載された半導体装置を示したものであるが、たとえば透明基板S U B 1とプリント基板との間を跨って接続されるいわゆるテープキャリア方式の半導体装置であってもよく、さらに、前記薄膜トランジスタT F Tの半導体層が多結晶シリコン（p-S i）から構成される場合、透明基板S U B 1面に前記多結晶シリコンからなる半導体素子を配線層とともに形成されたものであってもよい。

【0048】

《画素の構成》

図9（a）は、上述した画素の具体的な構成の一実施例を示す平面図であり、図9（b）は、図9（a）のb-b線における断面図を、図9（c）は、図9（a）のc-c線における断面図を示している。

【0049】

まず、透明基板S U B 1の液晶側の面にはたとえばポリシリコン層からなる半導体層L T P Sが形成されている。この半導体層L T P SはたとえばプラズマC V D装置によって成膜したアモルファスS i膜をエキシマレーザによって多結晶化したものである。

【0050】

この半導体層LTPSは薄膜トランジスタTFTのそれで、後述するゲート信号線GLをたとえば2回横切るように迂回して形成されたパターンをなしている。

【0051】

そして、このように半導体層LTPSが形成された透明基板SUB1の表面には、該半導体層PSをも覆ってたとえばSiO₂あるいはSiNからなる第1絶縁膜INSが形成されている。この第1絶縁膜INSは前記薄膜トランジスタTFTのゲート絶縁膜として機能するようになっている。

【0052】

そして、第1絶縁膜INSの上面には、図中x方向に延在しy方向に並設されるゲート信号線GLが形成され、このゲート信号線GLは後述するドレイン信号線DLとともに矩形状の画素領域を画するようになっている。

【0053】

該ゲート信号線GLは前述した半導体層LTPSを2回横切るようにして走行され、該半導体層LTPSを横切る部分は薄膜トランジスタTFTのゲート電極として機能するようになっている。

【0054】

なお、このゲート信号線GLの形成後は、第1絶縁膜INSを介して不純物のイオン打ち込みをし、前記半導体層LTPSにおいて前記ゲート信号線GLの直下を除く領域を導電化させることによって、薄膜トランジスタTFTのソース領域およびドレイン領域が形成されるようになっている。

【0055】

また、第1絶縁膜INSの上面には対向電極CTが形成されている。この対向電極CTは、図中y方向に延在された帯状の電極が画素内にて後述するドレイン信号線DLに隣接してたとえば2個配置されている。これら各対向電極CTは画素のほぼ中央を図中x方向に走行する対向電圧信号線CLと一体となって形成され、この対向電圧信号線CLを介して基準信号が供給されるようになっている。

【0056】

さらに、前記ゲート信号線G Lおよび対向電極C T（対向電圧信号線C L）をも被って前記第1絶縁膜I N Sの上面には第2絶縁膜G IがたとえばS i O₂あるいはS i Nによって形成されている。

【0057】

この第2絶縁膜G Iの表面には、y方向に延在しx方向に並設されるドレイン信号線D Lが形成されている。そして、このドレイン信号線D Lの一部にはその下の第2絶縁膜G Iおよび第1絶縁膜I N Sを貫通するスルーホールT H 1を通して前記半導体層L T P Sに接続されている。該半導体層L T P Sのドレイン信号線D Lと接続された部分は薄膜トランジスタT F Tの一方の領域、たとえばドレイン領域となる部分である。

【0058】

第2絶縁膜G Iの表面には該ドレイン信号線D Lをも被って第3絶縁膜P A Sが形成され、この第3絶縁膜P A Sの表面には、画素電極P Xが形成されている。この画素電極P Xは画素の中央にて図中y方向に延在する帯状の電極からなり、これにより該画素電極P Xは前記各対向電極C Tの間に位置づけられるようになっている。そして、この画素電極P Xはその一部においてその下の第3絶縁膜P A S、第2絶縁膜G I、および第1絶縁膜I N Sに貫通して設けたスルーホールT H 2を通して薄膜トランジスタT F Tの他方の領域、たとえばソース領域に接続されている。

【0059】

なお、画素電極P Xは、前記対向電圧信号線C Lと交差する部分において、その幅を太くするようにして形成され、この部分において該対向電圧信号線C Lとの間に容量素子C s t gを構成するようになっている。

【0060】

画素電極P Xとその両脇にそれぞれ位置づけられる各対向電極との間には透明基板S U B 1に平行な成分を有する電界が発生するようになり、この電界によって液晶の光透過率を制御できるようになっている。

【0061】

なお、画素電極P Xは、この1実施例では、開口率を向上させるためたとえば

ITO (Indium Tin Oxide)、ITZO(Indium Tin Zinc Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、SnO₂ (酸化スズ) 、In₂O₃ (酸化インジウム) 等のような透光性の導電層で形成されている。

【0062】

なお、上述した実施例では、画素電極P Xを第3絶縁膜P A Sの上面に形成したものである。しかし、図9 (d) に示すように、第3絶縁膜P A Sの下層、すなわちドレイン信号線D Lと同層となるように形成してもよいことはいうまでもない。同様の効果を奏することができるからである。

【0063】

《映像信号》

図1は、本発明の液晶表示装置の各ドレイン信号線D Lに供給される映像信号線のその振幅の大小に応じて変化する中心電圧を示した特性図で、図12 (b) に対応した図となっている。

【0064】

図1に示す特性図において、その横軸は映像信号の振幅を図中左側の最小から図中右側の最大に至るようにして示し、縦軸は該映像信号の中心電圧を示している。ここで、映像信号の中心電圧とは、該映像信号の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値をいう。

【0065】

映像信号の中心電圧は、まず映像信号の振幅が最小の場合にある値aをとり、該映像信号の振幅がある程度増加するにしたがい増大してある値bをとるようになる。そして、それ以降の振幅の増加にともなって減少し、振幅が最大の手前のある値cまできたら、前記ある値aあるいはそれに近い値にまで至るように増加するようになっている。換言すれば、映像信号の振幅最小での中心電圧を振幅最大での適正な中心電圧に、振幅最大での中心電圧を振幅最小での適正な中心電圧に設定している。

【0066】

基本的には、映像信号のその信号振幅の増大に応じてその中心電圧は減少するのは図12 (a) の場合と同様であるが、映像信号の信号振幅が最小の時点から

増加していく一定の範囲Aにおける時点まで、また、信号振幅が最大になる時点の手前から該最大になる時点にまで増加していく一定の範囲Bにおいて、映像信号の中心電圧を増加させるようにしていることにおいて、上記図12(a)の場合と異なっている。

【0067】

このようにしたのは、図12(a)に示したように、映像信号の信号振幅が小さくなるにしたがって映像信号の中心電圧が対向電極に印加される基準信号に対してそのまま増大するようにした場合に、最小の振幅における映像信号の中心電圧と最大の振幅における映像信号の中心電圧との差が比較的大きくなってしまうことから、この差を小さくさせるためである。このため、液晶表示装置の応答時間にとって最も重要な白→黒、および黒→白の切り替え時の応答速度を向上できることになる。

【0068】

この場合、図12(a)に示す特性に対する図12(b)に示す特性の効果である残像の低減は本実施例の場合にもそのまま保持されるようになる。図12(b)に示した映像信号の特性の場合であっても、中間調の色を除く白、黒の近傍では残像は見え難いという現象が生じるからである。

【0069】

すなわち、使用される液晶のB(輝度)－V(電圧)曲線は図2に示すようになっており、映像信号の振幅の最小および最大の部分を除く他の部分においては電圧の変化に応じて輝度の変化は敏感になっているが、映像信号の振幅の最小および最大の部分の近傍においては電圧の変化に比較的鈍感になっている。

【0070】

このことから、映像信号の振幅の最小および最大の部分の近傍において残像は認識され難くなる。

【0071】

なお、図2は、その横軸に映像信号の振幅をとり、縦軸に輝度をとったグラフで、液晶はそれに電圧を印加させない状態で白表示がなされるいわゆるノーマリホワイトモードのものを対象としたものであるが、中間調の色を除く白、黒の近

傍では残像は見え難いという現象にあってはノーマリブラックの場合でも事情は全く同じである。

【0072】

図3は、本発明の液晶表示装置の各ドレイン信号線DLに供給される映像信号線のその振幅の大小に応じて変化する中心電圧を示した他の実施例の特性図で、図1に対応する図となっている。

【0073】

図1の場合と比較して異なる部分は、映像信号の信号振幅の最小における該映像信号の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値（a）が、該映像信号の信号振幅の最大付近における該映像信号の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値の増加の出発点（c）よりも値が小さくなっていることがある。

【0074】

また、映像信号の信号振幅の最大における該映像信号の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値（d）が、該映像信号の信号振幅の最小付近における該映像信号の正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値の増加の到達点（b）よりも値が小さくなっていることがある。

【0075】

このようにした場合、図1に示した映像信号の特性と比較し、白、黒切り換え後の直流電圧の重畠をより低減でき、応答速度の向上を図れるという効果を奏する。

【0076】

なお、上述した図1および図3に示すグラフにおいて、その横軸を映像信号の信号振幅としたものであるが、これを表示階調と置き換えることも可能である。

【0077】

《映像信号、基準信号、およびゲート信号との関係》

図4は、画素に供給される映像信号、基準信号、および走査信号を示したタイミングチャートである。

【0078】

図4において、その横軸に時間をとり、縦軸には電位をとっている。まず、ゲート信号G Vがたとえば1ライン目のゲート信号線G Lに供給される。この場合、ゲート信号G VはゲートON電圧G V (H)とゲートOFF電圧G V (L)とを有し、ゲートON電圧G V (H)のパルスによって該1ライン目のゲート信号線G Lが選択されるようになる。これにより該1ライン目のゲート信号線G Lをゲート電極とする薄膜トランジスタT F Tがオン状態となり、このオン状態となった薄膜トランジスタT F Tを備える画素、すなわち、前記所定のゲート信号線G Lに隣接し該所定のゲート信号線G Lの長手方向に沿って配列される1ライン目の画素列のそれぞれの画素が対応するドレイン信号線D Lを介して映像信号D Vを受け入れることができる状態となる。

【0079】

前記画素列のそれぞれの画素への映像信号D Vの供給は前記所定のゲート信号線G Lの選択のタイミングに合わせて出力される。この場合の映像信号D Vはたとえば正側の階調電圧（正極電圧）D V (U)を有し、前記薄膜トランジスタT F Tを介して当該画素の画素電極P Xに供給されるようになる。ここで、正側の階調電圧（正極電圧）D V (U)は各画素の対向電極C Tに供給される基準信号V c o mに対して正極電圧となっていることを意味する。

【0080】

そして、次の動作では、前記所定のゲート信号線G Lと異なる他の、たとえば該所定のゲート信号線G Lと隣接する2ライン目のゲート信号線G Lが選択され、この選択されたゲート信号線G Lに沿って配列される2ライン目の画素列の各画素に映像信号D Vが供給されるようになる。この映像信号D Vは負側の階調電圧（負極電圧）D V (L)を有する。この負側の階調電圧（負極電圧）D V (L)は各画素の対向電極C Tに供給される基準信号V c o mに対して負極電圧となっている。

【0081】

すなわち、映像信号D Lは、順次選択されるゲート信号線G Lに走査信号G Vを供給するタイミングに合わせて順次映像信号D Vが供給されるが、その供給毎に極性が反転されるようになっている。

【0082】

このようにして1フレームにおける各ゲート信号線G Lが全て選択された後に
おいて、次のフレームにおいて同様にゲート信号線G Lが順次選択されるよう
なる。

【0083】

この場合、前記1ライン目のゲート信号線G Lが選択された際に、該ゲート信
号線G Lに沿って配列された1ライン目の画素列の各画素に供給される映像信号
D Vは負側の階調電圧（負極電圧）D V（L）を有する。

【0084】**《階調電圧》**

映像信号D Vは、たとえば走査信号の順次供給のタイミングに合わせて、正側
の階調電圧（正極電圧）D V（U）と負側の階調電圧（負極電圧）D V（L）と
が交互に繰り返されて出力するようになっているが、図4に示した映像信号D V
は正側の階調電圧（正極電圧）D V（U）の電圧値および負側の階調電圧（負極
電圧）D V（L）の電圧値はそれぞれ説明の簡単化のため一定として示したもの
である。

【0085】

しかし、それらが階調電圧である限り、画素の表示色に対応した電圧値を有し
て該画素の画素電極P Xに印加されるようになっている。

【0086】

図5は、前記映像信号駆動回路H eに組み込まれる階調生成回路のうちその最
終段に設けられる抵抗分圧回路を示している。

【0087】

同図において、低電圧側基準電圧V 0が供給される端子TM 1と高電圧側基準
電圧V m a xが供給される端子TM 2との間にたとえば7個の抵抗R 1、R 2、
R 3、……、R 6、R 7が前記端子TM 1側から順次直列接続されている。

【0088】

そして、前記各端子TM 1、TM 2をも含み、前記各抵抗の接続点からそれぞ
れ分圧された値の電圧が供給されるようになっている。すなわち、前記端子TM

1からV1の電圧が、抵抗R1と抵抗R2の接続点からV2の電圧が、抵抗R2と抵抗R3の接続点からV3の電圧が、……、抵抗R6と抵抗R7の接続点からV7の電圧が、端子TM2からV8の電圧が供給されるようになっている。

【0089】

このうち、前記電圧V1からV4までは負側の階調電圧（負極電圧）DV（L）として、電圧V5からV8までは正側の階調電圧（正極電圧）DV（U）として取り出せるようになっている。

【0090】

これらの各階調電圧は、液晶表示装置に入力される画像データから所定の画素に表示させようとする階調のデータに応じ、正側に反転させる場合は電圧V5からV8までのうちのいずれか一つを、負側に反転させる場合電圧V4からV1までのうちのいずれか一つを選択して、ドレイン信号線DLに供給されるようになる。

【0091】

なお、図5に示した抵抗分圧回路はたとえば7つの抵抗を用いたものであるが、この数に限定されることはなく、さらに、夫々の出力をさらに抵抗で分圧させることで、より細かい階調に分割させることができることから、このように構成してもよいことはもちろんである。

【0092】

《映像信号の中心電圧と表示階調との関係》

図6は、映像信号DVの中心電圧CVと該映像信号DVの表示階調との関係を示したグラフである。

【0093】

図6において、その横軸には映像信号DVの表示階調を図中左側に最小とし図中右側を最大として示し、縦軸には映像信号の電圧を示している。

【0094】

映像信号DVの中心電圧は、その変化特性は上述した図1に示したようになつており、まず表示階調が最小の場合に値CV1をとり、該表示階調がある程度増加するにしたがい増大して値CV2をとるようになる。そして、それ以降の表示

階調の増加にともなって減少し、該表示階調がその最大の手前のところまできたら値CV3をとり、該表示階調が最大になつたら値CV4をとるようになってい

る。

【0095】

この中心電圧に対して、正側の階調電圧（正極電圧）DV（U）は、表示階調の増加に伴つて順次増加するように設定され、画素表示階調の最小から最大にかけて順次V5、V6、V7、V8の値をとるようになる。また、前記中心電圧に対して、負側の階調電圧（負極電圧）DV（L）も、表示階調の増加に伴つて順次増加するように設定され、画素表示階調の最小から最大にかけて順次V4、V3、V2、V1の値をとるようになる。

【0096】

のことから、図5に示した抵抗分圧回路の各抵抗R1、R2、R3、……、R6、R8をそれぞれある値に設定し、それから得られる各階調電圧V1、V2、V3、……、V7、V8が図6に示した関係を有すれば、映像信号DVの中心電圧の変化特性も図6に示したようになっていることが明確化する。

【0097】

図7（a）は、図5に示した抵抗分圧回路の各抵抗において、 $R1 = 1\Omega$ 、 $R2 = 8\Omega$ 、 $R3 = 2\Omega$ 、 $R4 = 1\Omega$ 、 $R5 = 15\Omega$ 、 $R6 = 1\Omega$ 、 $R7 = 15\Omega$ と設定した場合を示している。図7（b）は、図5に示した抵抗分圧回路の高電圧側基準電圧 V_{max} を5.00V、低電圧側基準電圧 V_0 を0.20Vとした場合に、前記抵抗値による抵抗によって分圧される各電圧は、 $V8 = 5.00V$ 、 $V7 = 3.33V$ 、 $V6 = 3.21V$ 、 $V5 = 1.54V$ 、 $V4 = 1.42V$ 、 $V3 = 1.20V$ 、 $V2 = 0.31V$ 、 $V1 = 0.20V$ となる。

【0098】

図7（c）は、図7（b）で得られる各電圧から中心電圧を算出したもので、その $CV1 = 1.48V$ 、 $CV2 = 2.21V$ 、 $CV3 = 1.81V$ 、 $CV4 = 2.60V$ となる。ここで、 $CV1$ は前記 $V5$ と $V4$ の平均値、 $CV2$ は前記 $V6$ と $V3$ の平均値、 $CV3$ は前記 $V7$ と $V2$ の平均値、 $CV4$ は前記 $V8$ と $V1$ の平均値である。

【0099】

実施例2.

図10は本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す平面図で、図9(a)と対応した図となっている。

【0100】

図9(a)の場合と比較して異なる構成は画素電極P Xにあり、この画素電極P Xは薄膜トランジスタTFTと接続される側と反対側の端部において、該薄膜トランジスタTFTを駆動するゲート信号線G Lとで該画素電極P Xを間に配置される他のゲート信号線G Lと重畠されるまで延在されて構成され、この重畠部に容量素子C addを構成していることがある。

【0101】

これにより、この画素には容量素子C stgと容量素子C addとを有するようになるが、容量素子C stgを形成することなく容量素子C addのみを備える構成としてもよいことはいうまでもない。

【0102】

実施例3.

図11は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す平面図である。上述した画素の実施例は、画素電極P Xと対向電極C Tとが透明基板SUB1側に形成され、これら各電極との間に該透明基板SUB1の表面とほぼ平行な成分を有する電界によって液晶の光透過率を制御させたものである。

【0103】

しかし、図11に示す画素は、その対向電極C T(図示せず)が透明基板SUB1と液晶を介して対向配置される透明基板SUB2の液晶側の面に各画素に共通に形成され、画素電極P Xとの間に該透明基板SUB1の表面と垂直な成分を有する電界によって液晶の光透過率を制御させる構成となっているものである。

【0104】

画素電極P Xは画素領域のほぼ全面に及んで形成され、この画素電極P Xと前記対向電極C TとをいずれもITO等の透明導電膜とすることにより、液晶の光透過率を目視することができる。

【0105】

なお、画素電極P Xはその周辺の一部が、該画素電極P Xと接続された薄膜トランジスタTFTを駆動するゲート信号線G Lとで該画素電極P Xを間にして配置される他のゲート信号線G Lと重畠されて形成され、この重畠部において容量素子C addを構成するようになっている。

【0106】

上述した各実施例はそれぞれ単独に、あるいは組み合わせて用いても良い。それぞれの実施例での効果を単独であるいは相乗して奏することができるからである。

【0107】**【発明の効果】**

以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶表示装置によれば、応答速度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明による液晶表示装置の映像信号の信号振幅とその中心電圧（正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値）との関係の一実施例を示したグラフである。

【図2】

本発明による液晶表示装置の映像信号の信号振幅と表示輝度との関係を示したグラフである。

【図3】

本発明による液晶表示装置の映像信号の信号振幅とその中心電圧（正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値）との関係の他の実施例を示したグラフである。

【図4】

本発明による液晶表示装置の画素に供給される映像信号（正側の階調電圧と負側の階調電圧を有す）、走査信号、基準信号を示すタイミングチャートである。

【図5】

本発明による液晶表示装置に具備される階調生成回路の後段に備えられる抵抗分圧回路の一実施例を示した回路図である。

【図 6】

本発明による液晶表示装置の画素に供給される映像信号（正側の階調電圧と負側の階調電圧を有す）の一実施例をその階調表示との関係で示したグラフである。

【図 7】

本発明による液晶表示装置に具備される階調生成回路の後段の抵抗分圧回路の各抵抗値、該抵抗分圧回路から得られる階調電圧、映像信号の中心電圧の一実施例を示した表である。

【図 8】

本発明による液晶表示装置の一実施例を示す等価回路図である。

【図 9】

本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す構成図である。

【図 10】

本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す構成図である。

【図 11】

本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す構成図である。

【図 12】

従来の液晶表示装置の映像信号の信号振幅とその中心電圧との関係の例を示したグラフである。

【符号の説明】

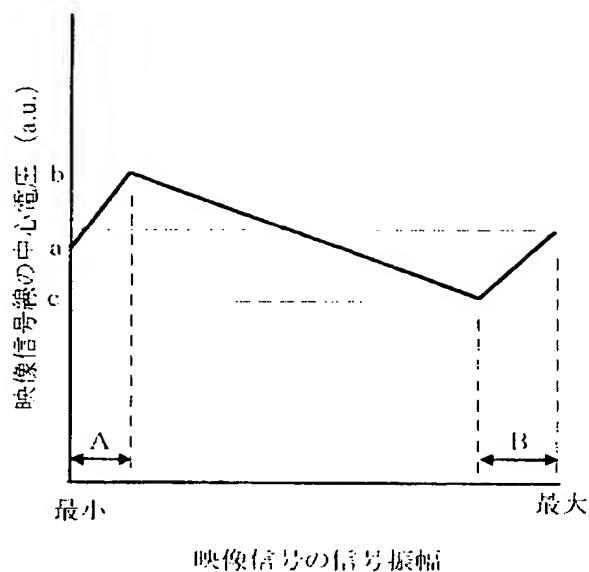
S U B … 透明基板、 G L … ゲート信号線、 D L … ドレイン信号線、 C L … 対向電圧信号線、 T F T … 薄膜トランジスタ、 P X … 画素電極、 C T … 対向電極、 C s t g , C a d d … 容量素子、 G V (H) … ゲートON電圧、 G V (L) … ゲートOFF電圧、 D V … 映像信号電圧、 V c o m … 基準電圧。

【書類名】

図面

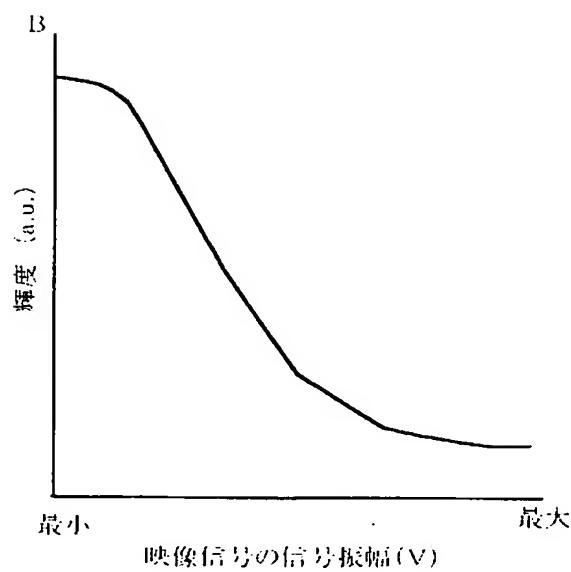
【図1】

図1



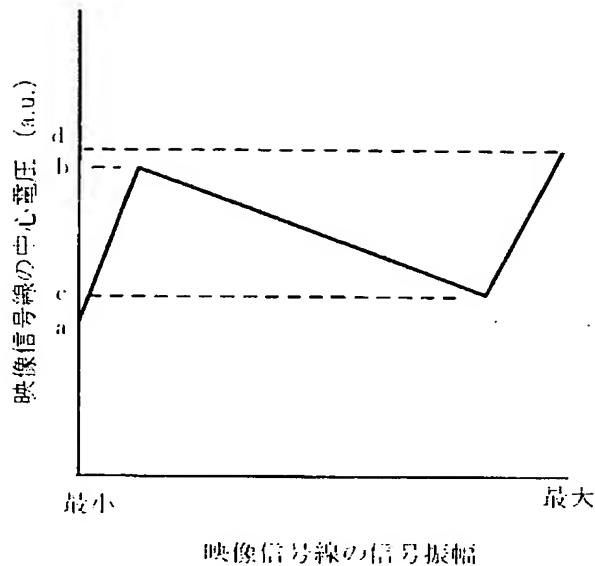
【図2】

図2



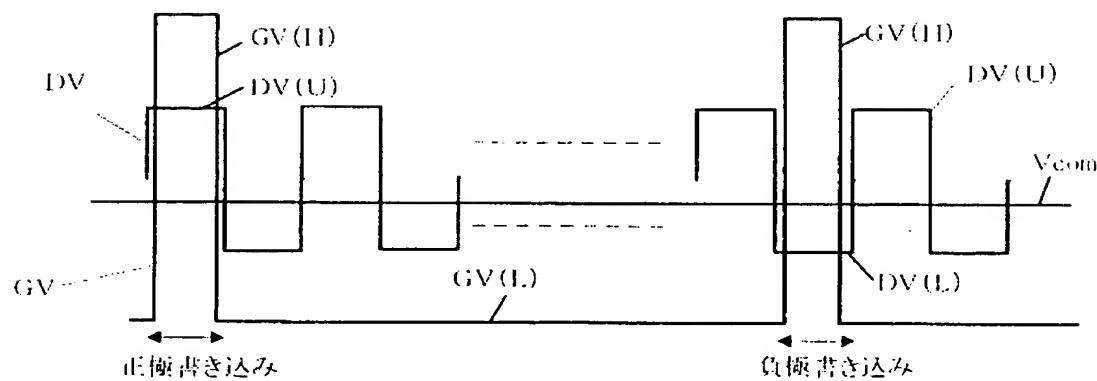
【図3】

図3



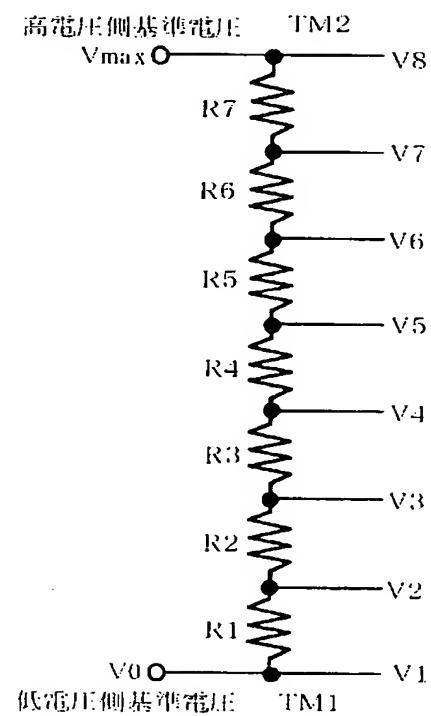
【図4】

図4



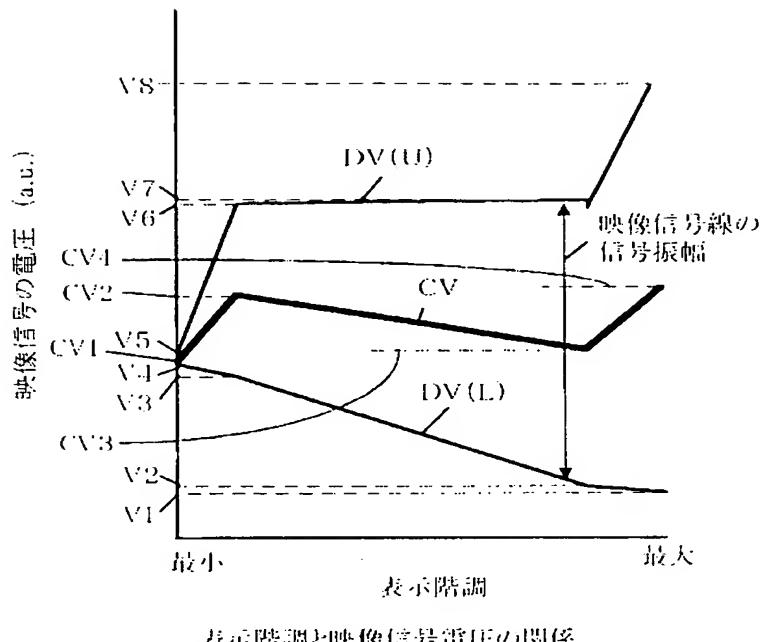
【図5】

図5



【図6】

図6



【図7】

図7

(a)

(b)

(c)

抵抗設定値 (Ω)

R7	15
R6	1
R5	15
R4	1
R3	2
R2	8
R1	1

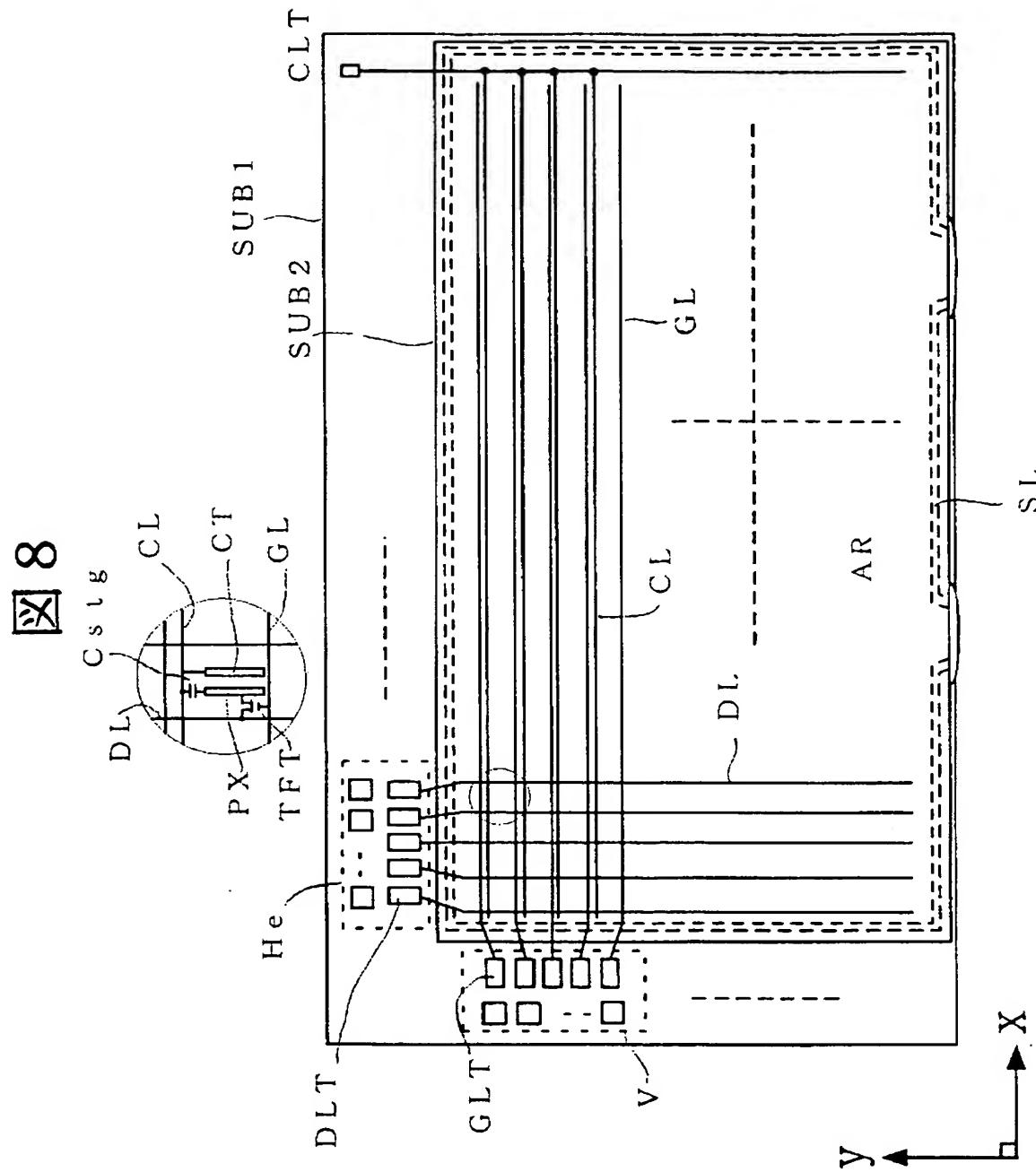
電圧値 (V)

Vmax (設定値)	5.00
VO (設定値)	0.20
V8	5.00
V7	3.33
V6	3.21
V5	1.54
V4	1.42
V3	1.20
V2	0.31
V1	0.20

CVの電圧値 (V)

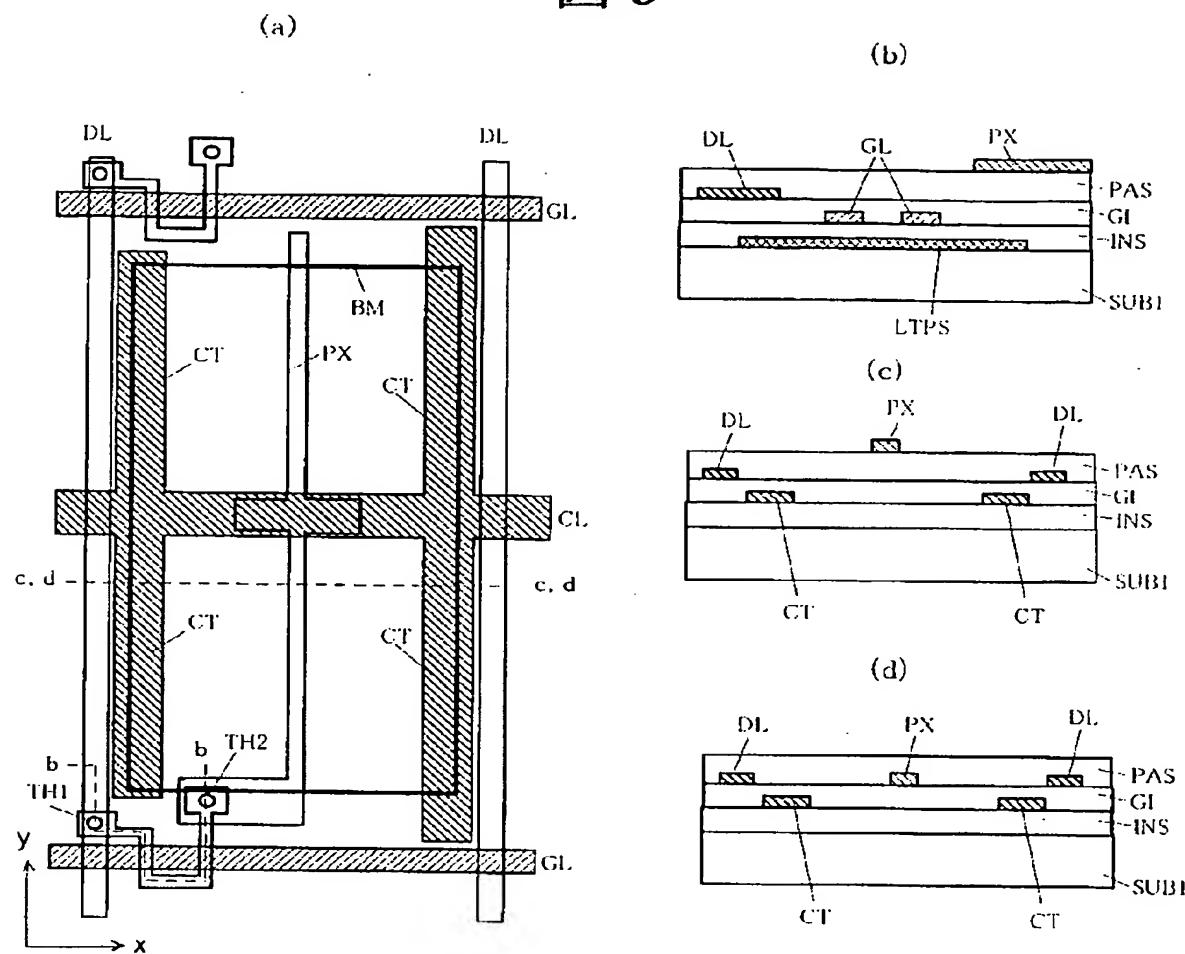
CV1	1.48
CV2	2.21
CV3	1.81
CV4	2.60

【図8】



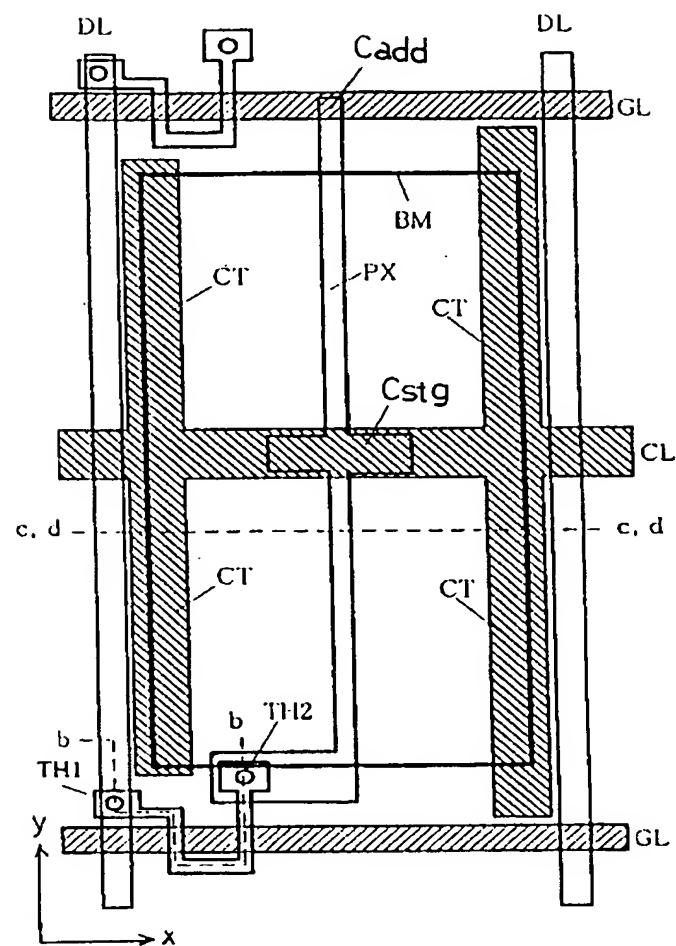
【図9】

図9



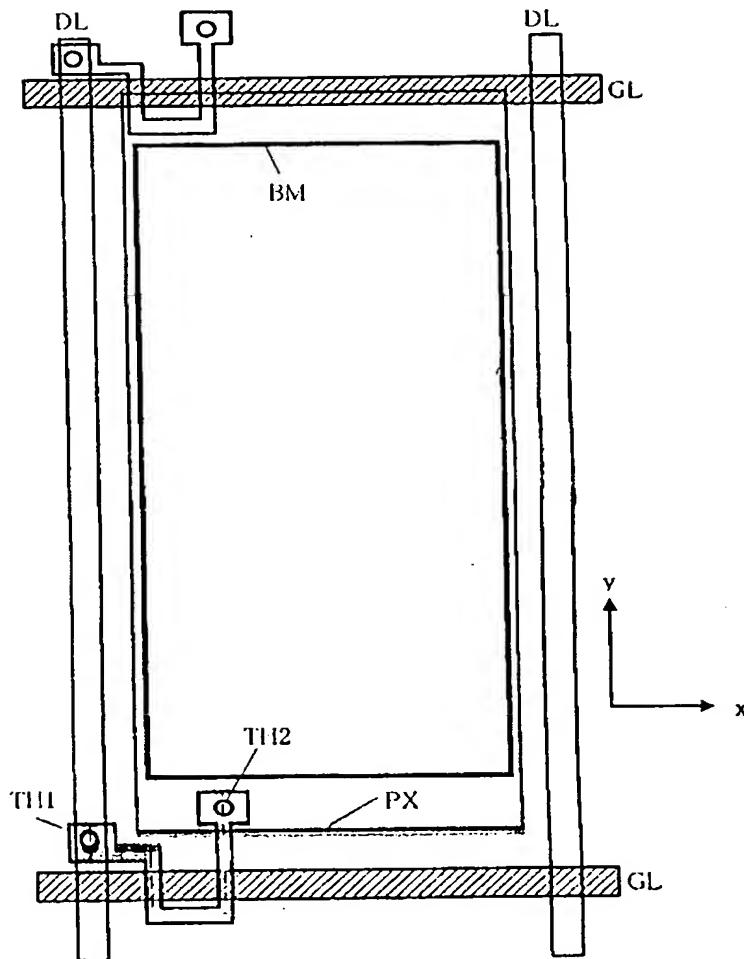
【図10】

図10



【図 1 1】

図 1 1



【図12】

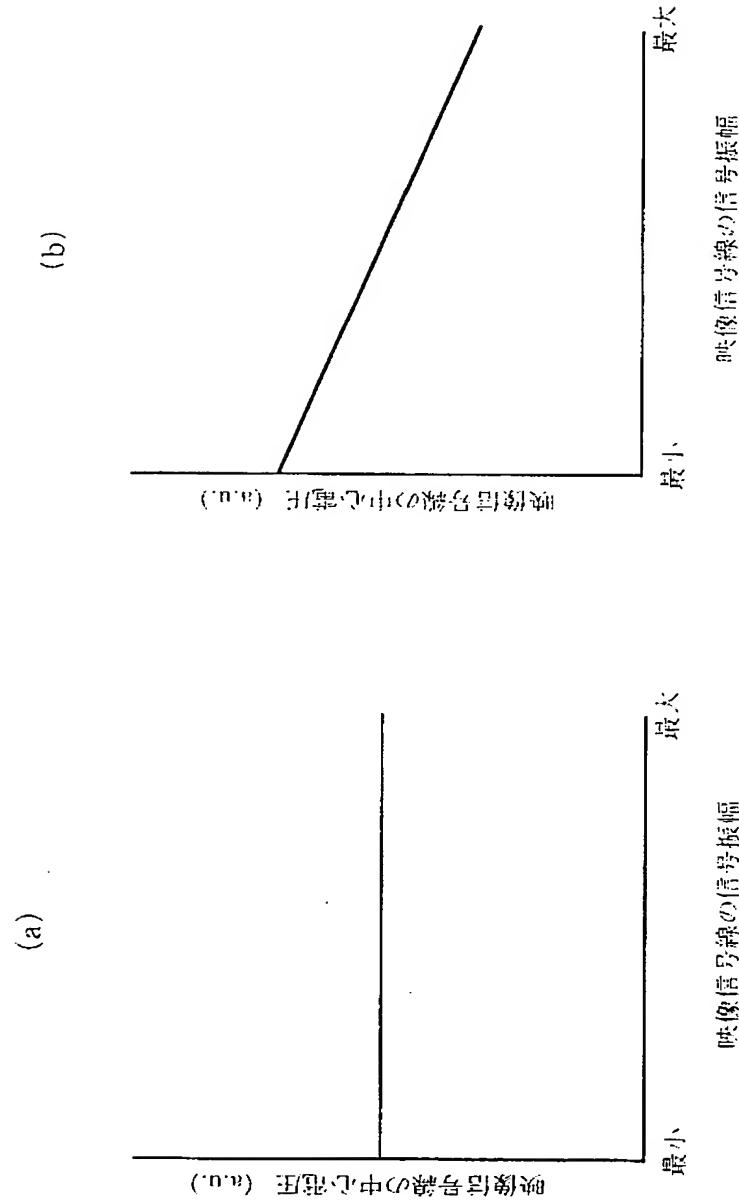


図12

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 応答速度を向上させる液晶表示装置を得る。

【解決手段】 各画素に映像信号が供給される画素電極と前記映像信号に対して基準となる対向信号が供給される対向電極を備えたものであって、

前記対向電極に印加される基準信号に対して、

前記映像信号の信号振幅が、その最小近傍にて、増加するにともない正側の階調電圧と負側の階調電圧の平均値が増加するようにし、

前記映像信号の信号振幅が、さらに増加するにともない前記平均値が減少するようにし、

前記映像信号の振幅が、その最大近傍にて、増加するにともない前記平均値が増加するように、

前記各階調電圧を形成して前記画素を駆動する手段を備える。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2003-067978
受付番号 50300413168
書類名 特許願
担当官 第二担当上席 0091
作成日 平成15年 3月14日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 3月13日

次頁無

出証特2003-3096915

特願2003-067978

出願人履歴情報

識別番号 [502356528]

1. 変更年月日 2002年10月 1日

[変更理由] 新規登録

住 所 千葉県茂原市早野3300番地
氏 名 株式会社 日立ディスプレイズ